
Tekijä Oiva Skytén

Työn nimi Uusi teknologia organisaatiossa: Miten tekoäly vaikuttaa rekrytointiprosessissa?

Tutkinto Kandidaatin tutkinto

Koulutusohjelma Johtaminen

Työn ohjaaja(t) Sampo Tukiainen

Hyväksymisvuosi 2017**Sivumäärä** 36**Kieli** Suomi

Tiivistelmä

Kandidaatintyöni aihe on uusi teknologia organisaatiossa ja miten tekoäly vaikuttaa rekrytointiprosessissa. Uusien teknologioiden myötä monien yritysten toimintatavat ovat muuttuneet, mutta rekrytointi on pysynyt hyvin samankaltaisena, joten lähdin selvittämään mitä mahdollisia muutoksia tekoäly aiheuttaa rekrytointiprosesseihin, mitä hyötyjä ja haittoja aiheutuu ja kuinka organisaatio sopeutuisi näin perustavanlaatuisen ihmislähtöisen prosessin ulkoistamisesta tietokoneille. Ensimmäinen kappale keskittyy teknologiaan organisaatioissa kuten millä tavoin teknologiat ovat vaikuttaneet organisaatioihin. Toinen kappale sen sijaan perehtyy tekoälyyn ja sen vaikutukseen rekrytoinnissa esimerkiksi mahdollisista muutoksista rekrytointiprosessissa. Työ on kirjallisuuskatsaus, jonka materiaalina on käytetty vain julkaistuja ja vertaisarvioituja tieteellisiä artikkeleita sekä kirjoja.

Teknologialla on monenlaisia vaikutuksia organisaatioon tuotaessa, kuten vakiintuneet työtavat voivat muuttua, työskentely voi nopeutua tai johtaa joustavempaan ja itsenäisempään työskentelyyn (Barley 1986, Barnes 2012, Eriksson-Zetterquist ym. 2009). Nämä vaikutukset ovat myös riippuvaisia ottavatko työntekijät teknologian ollenkaan käyttöönsä (Butler & Sellblom 2002) ja näin seuraukset voivat olla täysin erilaiset, kuin alunperin kuviteltiin (Orlikowski 1992).

Todennäköisimmät muutokset prosessissa näkisin työntekijöiden ja hakemusten läpikäynnissä sekä luokittelussa, viestinnässä ja hakijoiden tiedusteluun vastaamisessa. Perehdytyksessä käytettävät työntekijöiden tietoa organisaatiosta ja sen tuotteista opettavat ja ylläpitämät järjestelmät, kuten molemminpuolista tiedonhakua avustavat järjestelmät ovat myös todennäköisiä yleistymään. Mahdollisia hyötyjä ovat tehokkuus, kustannusten vähentäminen, systeemin prosessin yhdenmukaistaminen ja organisaation kuvan parantaminen. Haittoja puolestaan systemaattinen syrjintä, järjestelmän hyväksikäyttö ja liiallinen tukeutuminen järjestelmään, toisaalta rekrytoijan harkintaan luottaminen järjestelmän ohi.

Ihmiset lopulta päättävät jatketaanko tekoälyn kehitystä, mihin suuntaan sitä kehitetään ja millainen lainsäädäntö luodaan suojaamaan sen käyttöä tai ihmisiä itseään. Tekoäly ei vaikuta rekrytointiin millään tavalla, jos ihmiset eivät ota sitä käyttöönsä. Teknologia ei ole omavaltainen muutosvoima, vaikka sanaan näin usein viitataan (Marx 2010). Kysymykseen miten teknologia vaikuttaa rekrytointiprosessiin on, että teknologia ei vaikuta. "Teknologia itsessään ei saa mitään aikaiseksi" Marx (2010). Ihmiset sen sijaan voivat mahdollisesti käyttää tekoälyä rekrytointiprosessissa kuvaamillani tavoilla, jossa hyvään lopputulokseen päätyessä täytyy ottaa huomioon monia asioita.

Avainsanat organisaatio, teknologia, tekoäly, rekrytointi

Uusi teknologia organisaatiossa: Miten tekoäly vaikuttaa rekrytointiprosessissa?

Kandidaatin tutkielma
Oiva Skytén
Aalto-yliopiston kauppakorkeakoulu
Syksy 2016

Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	s. 3
2. Teknologia organisaatioissa.....	s. 5
2.1 Teknologian tutkimussunntia.....	s. 5
2.2 Teknologian vaikutuksia organisaatioissa.....	s. 10
3. Tekoäly ja sen vaikutukset rekrytoinnissa	s. 15
3.1 Oppiva tekoäly.....	s. 17
3.2 Learning to rank.....	s. 19
3.3 Rekrytointiprosessi ja tekoälyn sovelluksia.....	s. 20
4. Johtopäätökset ja yhteenveto.....	s. 26
5. Lähteet.....	s. 30

1. Johdanto

Teknologiaa organisaatioissa on tukittu jo pitkään ja hyvin kattavasti (Woodward 1965, Galbraight 1975, Barley 1986, Orlikowski 2008). Sillä on monenlaisia vaikutuksia organisaatioon tuotaessa (Barley 1986, Barnes 2012, Eriksson-Zetterquist ym. 2009), mutta nämä vaikutukset ovat myös riippuvaisia ottavatko työntekijät teknologian ollenkaan käyttöönsä (Butler & Sellblom 2002) ja näin seuraukset voivat olla täysin erilaiset, kuin alunperin kuviteltiin (Orlikowski 1992). Aihetta on kuitenkin tärkeä lähestyä uudemmasta näkökulmasta, sillä tekoälyn vaikutuksiin organisaatioissa ei ole kiinnitetty liiemmin huomiota. Edellä mainittu johtune aiheen uutuudesta ja se tulee varmasti kehittämään paljon tieteellistä keskustelua.

Uusien teknologioiden myötä on tullut uusia tapoja toimia, kaikkialla ei kuitenkaan ole tapahtunut muutoksia vanhoihin työskentelytapoihin ja yksi melko muuttumattomana pysynyt asia on rekrytointi. Prosessi etenee työläästä hakijoiden ansioluetteloiden ja työhakemuksien lukemisesta, mahdollista tehtävistä erilaisiin personallisuustesteihin ja lopulta haastatteluun. Tutkimuskysymykseni siis on, **miten tekoäly vaikuttaa rekrytointiprosessissa**. Pyrin selvittämään mitä mahdollisia muutoksia tekoäly aiheuttaa rekrytointiprosesseihin, mitä hyötyjä ja haittoja aiheutuu ja kuinka organisaatio sopeutuisi näin perustavanlaatuisen ihmislähtöisen prosessin ulkoistamisesta tietokoneille.

Tutkijat ja muutamat yritykset ovatkin heränneet tekoälyn hyödyntämiseen rekrytointiprosesseissa. Joissain yrityksissä käytetään hakijoiden seulonnassa jo erilaisia algoritmeja, jotta ansioluetteloiden lukemiseen käytettävää aikaa saataisiin vähennettyä ja keskityttyä suoraan potentiaalsiin kandidaatteihin. Tulevaisuuden suunta saattaakin hyvin olla ihmisen poistaminen työntekijöiden valinnasta, sillä moni rutiininomainen työtehtävä on opetettavissa tietokoneille. Tietokoneen luotetaan myös olevan neutraalimpi työntekijöiden valinnassa.

E-rekrytointiin eli internetpohjaiseen rekrytointiin siirryttäessä työhakemusten määrä on kasvanut hillittömästi. Työnhakijat eivät kuitenkaan välttämättä täytä kaikkia kriteereitä ja silti hakemukset täytyy käsitellä. Suurissa organisaatioissa tämä aiheuttaa mittavan työmäärän. Tämän lisäksi rekrytoijat ovat usein puolueellisia ja ennakkoluuloisia (Gallois ym. 1992, Graves & Powell 1995, Lin ym. 1992, Pingitore ym. 1994), joten monet ovatkin Chapmanin ja Websterin (2003) mukaan toivoneet ihmistekijän poistamista tai rajoittamista teknisen innovaation edeltä.

Koneisiin siirtyvää rekrytointia tukisi myös Hoffmanin ym. (2015) tutkimus, jossa verrattiin empiirisellä kokeella tulisiko rekrytoinneissa luottaa enemmän rekrytoijan harkintaan vai mitattaviin arvoihin, kuten testituloksiin. Heidän mukaansa yritykset voivat parantaa työvoimansa laatuaan vähentämällä liikkeenjohdollista harkintakykyä, sillä rekrytoinnista päättävät ihmiset, jotka käyttävät enemmän omaa harkintaansa testituloksien sijaan päätyivät huonompiin rekrytointeihin. Uudet tietokoneavusteiset menetelmät rekrytoinnissa voivat auttaa huomattavasti, mutta on luonnollisesti pohdittava myös uuden teknologian vaikutuksia organisaatioon.

Kandidaatin tutkielmani toisessa kappaleessa tutkin teknologiaa koskevaa organisaatiotutkimusta ja teknologian käyttöönottoa sekä väärinkäyttöä, sillä teknologia ei itsessään aiheuta mitään vaan tarvitsee aina ihmisen vuorovaikutusta niin teknologian luomiseen kuin sen käyttämiseen.

Kolmannessa kappaleessa keskityn tekoälyyn ja olemassaoleviin tai mahdollisesti tuleviin sovelluksiin aiheesta. Etenen eri tekoälyn osa-alueista rekrytointiprosessiin, jossa käsittelen kohta kohdalta soveltuvia olemassaolevia järjestelmiä ja mahdollisesti lähitulevaisuudessa ilmeneviä sovelluksia. Lopuksi kokoan asiat johtopäätöksissä ja yhteenvedoissa.

2. Teknologia organisaatioissa

2.1 Teknologian tutkimussunntia

Tekoäly vaikuttaa rekrytointiin monella tavalla. Sen sijaan, että se olisi vain algoritmi jotka toimii tietyllä tavalla se on myös teknologia, joka vaikuttaa organisaatioihin monisyisesti. Tämä kappale syventyy teknologiaan ja sen vaikutuksiin organisaatioissa. Vaikka tekoälyä ja organisaatioita käsitteleviä tutkimuksia ei löydy montaa, vanhemmista teknologiaa käsittelevistä tutkimuksista voinee tehdä johtopäätöksiä ihmisten suhtautumisesta tekoälyyn organisaatioissa.

Teknologiaa organisaatioissa on tutkittu vuosikymmeniä. Orlikowski (2008) tarjoaakin erittäin kattavan listan teknologiaa tutkivasta organisaatiotutkimuksesta teorioiden ajallisessa ilmentymisjärjestyksessä Woodwardin (1965), Galbraighin (1977), Carterin (1984) sekä Daft ja Lengelin (1986) kontingenssiteorian näkökulmasta, Childin (1972), Buchanan ja Boddyn (1983), Davis ja Taylorin (1986) sekä Zuboffin (1988) strategisen valinnan malleista (strategic choice models) marxistisiin tutkimuksiin Braverman (1974), Edwards (1979), Shaiken (1985) ja Perrolle (1986). Hän mainitsee myös Klingin (1992) ja Prasadin (1993) symbolisen vuorovaikutuksen näkökulman (symbolic interactionist approaches), Malone ym. (1987) ja Ciborran (1993) transaktiokustannus taloustieteen (transaction-cost economics), Barleyn (1990), Burkhardt ja Brassin (1990) sekä Rice ja Aydinin (1991) verkostanalyysit (network analysis).

Orlikowski (2008) jatkaa listaamalla Suchmanin (1987), Buttonin (1993), Hutchinsin (1995), Orrin (1996) käytännön teorial (practice theories) ja Barleyn (1986), Orlikowskin (1992) sekä DeSanctis ja Poolen (1994) strukturaaliset mallit (structurational models), jonka jälkeen hän siirtyy uudempiin nopeasti muuttuvan maailman innovaatiota, oppimista ja improvisaatiota koskeviin tutkimuksiin, kuten Brown ja Duguid (1991), Weick (1993), Hutchins (1991), Ciborra (1996) sekä Cook ja Brown (1999).

Suuri osa tutkimussuunnista tuntuu pysyvän aktiivisina saaden satunnaisesti uusia tutkimuksia, kehoituksia jatkamaan tutkimussuuntaa tai käyttäen niitä hieman uudesta kulmasta, kuten kontingenssiteoria (Garud, Kumaraswamy ja Sambamurthy 2006), marxistiset tutkimukset (Vidal, Adler ja Delbridge 2015) ja innovaatiotutkimus sisäisen kilpailun (Taylor 2010) sekä innovaatiosokeuden näkökulmasta (Leonardi 2011). Uusimpia teknologiaan liittyviä organisaatiotutkimuksen suuntia ovat muun muassa teknologian identiteettinäkökulma (Tripsas 2009), morphogeneettinen näkökulma (Mutch 2010) ja narratiivinen verkosto (Pentland ja Feldman 2007).

Kontingenssiteorian mukaan ei ole yhtä tapaa järjestää organisaation rakennetta, vaan se on tilannekohtaista riippuen erilaisista kontingenssitekijöistä, kuten esimerkiksi teknologia, ympäristö ja yrityksen koko (Huczynski ja Buchanan 2001). Carterin (1984) tutkimuksessa seurattiin yrityksen rakenteen muuttumista tietokoneellistumisen takia. Hän pyrki selvittämään teknologian, yrityksen koon ja päätöksenteon keskittyneisyyttä. Tulokset olivat kuitenkin ristiriitaisia.

Strategisen valinnan malleissa Child (1972), Buchanan ja Boddy (1983), Davis ja Taylor (1986) sekä Zuboff (1988) keskittyään johtavien henkilöiden tai ryhmien rooliin vaikuttaessa organisaation päätöksentekoon ja ryhmien välisten tavoitteiden mahdollisiin ristiriitaisuuksiin. Child (1972) mukaan teknologia nähdään tässä näkökulmassa päätöksenteon tuloksena pohdittaessa työsuunnitelmia, resursseja ja laitteita vallassaolevien henkilöiden toimesta. Teknologia on riippuvainen muista tekijöistä, kuten valtaa pitävistä henkilöistä (Orlikowski 1992).

Marxismissa keskeistä on tuotanto ja muutoksella on siinä kaksi rakenteellista ristiriitaa: tuotannon voimien ja suhteellisuuden välillä sekä sosiaalisten luokkien välillä (Marx & Engels [1846] 1996). Tuotannon voimat koostuvat välineistä, organisaationaalisesta teknologiasta, ihmisten taidoista ja tuotannon suhteellisuus koostuu omistajuudesta ja tuotannon vallasta, mikä määrittelee sosiaaliset luokat eli pieni rikas eliitti ja isompi työväenluokka (Vidal, Adler ja Delbridge 2015). Shaiken (1985) pitikin teknologiaa johtajien työkaluna lisätäkseen tuottavuutta, mutta myös valtaa työntekijöihin nähden. Johtajien

monopolisoidessaan tiedon käyttää teknologiaa ja omistaessaan koneet Shaiken (1985) koki heidän saavan kaiken vallan tehdä päätöksiä.

Symbolisen vuorovaikutuksen malleissa Hewitt (1988), Kling (1992, Prasad (1993) sekä Hatch ja Cunliffe (2013) tutkitaan symboleita ja merkityksen luomista. Yksi keskeisimpiä käsitteitä on ”tilanteen määrittely” (definition of the situation), jossa ihmiset ottavat selkoa tilanteista, asioista ja konteksteista, sekä jakavat sen keskenään (Hewitt 1988). Teorian mukaan esineillä ja tapahtumilla ei ole erikseen sisäsyntyistä (intrinsic) arvoa ihmisten niille antamien merkitysten ulkopuolella. Ihmisillä on siis käsityksiä asioista, jotka muuttuvat sosiaalisen päivittäisen sosiaalisen interaktion myötä, joka taas muuttaa heidän merkityksellistä toimintaansa. Samalla tavoin symbolit muovaantuvat, saavat uusia käsityksiä ja muuttavat organisaationaalisia käytäntöjä kanssakäymisen takia. Tätä kutsutaan myös voimaansaattamiseksi (enactment). Tutkimuksissa tutkitaan esimerkiksi miten eri organisaation jäsenet tulkitsevat työn tietokoneellistamista ja siihen vaikuttavia sosiaalisia voimia omien käsityksiensä mukaan (Prasad 1993).

Transaktiokustannusteorian mukaan transaktiokustannus on kustannus, joka syntyy tehdessä taloudellinen vaihtokauppa eli kustannus osallistumisesta kaupankäyntiin.

Instituutiot nähdään pelisääntöinä, jotka pitkälti määrittelevät transaktiokustannukset.

Alemmat transaktiokustannukset johtavat taloudelliseen kasvuun. (North 1993).

Transaktiokustannusmalleissa tutkitaan esimerkiksi IT-teknologioiden kykyä muuttaa markkinoiden rakennetta vaikuttamalla instituutioihin ja kustannuksiin. Ciborran (1993) käyttää instituutionaalisen taloustieteen periaatteita ehdottakseen muutoksia toimittajien, jakelun, strategisten kumppaneiden ja työorganisaation suhteiden välille, mikä muuttaisi kolmea keskeistä organisaatioiden kontrollimekanismia tiimejä, markkinoita ja hierarkioita. Hänen mukaansa IT-teknologioilla voi muovata instituutioita tehden markkinoista läpinäkyvämpiä, lisätä tiimien tehokkuutta ja työn laatua.

Verkostoanalyttikot mieltävät ihmisten kehittävän jaettuja asenteita sosiaalisten verkostojen ja suhteiden muotojen mukaan yli vanhemman teorian, jonka mukaan ne aiheutuvat yksilöiden jaettujen ominaisuuksien, kuten iän tai ammatin mukaan (Wellman 1983). Yksilön rakenteellinen konteksti vaikuuttaa hänen tulkintoihinsa, näkemyksiinsä ja

käytökseensä. Verkostojen kautta jäsenet vaihtavat tietoa ja kehittävät samansuuntaisia näkemyksiä. Ne ovat siis mekanismi, jolla ihmiset ovat lähellä toisiaan tai ovat alttiita muiden informaatiolle, käytökselle ja vaikutusvallalle. (Rogers ja Kincaid 1981). Rice ja Aydin (1991) tutkivat uuden teknologian tuomista verkostoon ja oliko verkosto alttiimpi muutokselle vai vakaudelle, sekä yksilöiden vaikutusvallan muutosta. Heidän mukaansa verkostot auttavat selvittämään minkälaisia mekanismeja sosiaalisen informaation käsittelyssä on, mutta eivät koe sitä merkittävänä muutosvoimana organisaationaktiviteeteissa isossa muutostilanteessa.

Käytännön näkökulmassa on keskeistä kiinnittää huomiota kaikkiin ihmisiin liittyviin asioihin, siinä korostuu vallan, konfliktien ja politiikan merkitys sosiaalisen maailman rakentavina elementteinä. Ne tutkivat käytäntöjä jokapäivisissä tilanteissa ja koska käytännöt ovat alati muuttuvia, niiden nähdään peilaavan maailmaa erittäin ajallisesti ja materiaalisesti sidottuina. (Nicolini 2012). Käytännön näkökulmat, eivät kuitenkaan pelkästään selitä ihmisten toimintaa vaan ne ovat myös merkitystä, identiteettiä- ja järjestystäluovia aktiviteetteja (Chia & Holt 2008). Cetinan ja Schatzkin (2005) mukaan jotkut käytännön näkökulmaa tutkivat ovat sitä mieltä, että käytännön aktiviteeteissa tulisi tutkia ihmisen lisäksi myös muita liittyviä asioita, kuten koneita.

Strukturaalisia malleja pidetään sosiaalisena prosessina, johon kuuluu ihmisten ja rakenteiden vuorovaikutuksellisuus. Teorian mukaan ihmisten toiminta mahdollistuu ja rajoittuu rakenteiden mukaan, mutta nämä rakenteet ovat aikaisemman toiminnan seurausta. Hän ehdottaa teknologian nähtävän strukturaalisena osana organisaatiota, joka kehittää tai käyttää teknologiaa. Säännöllisen tiedostetun toiminnan seurauksena vuorovaikutusmalleista tulee vakiintuneita käytäntöjä organisaatioissa, joista muodostuu rakenteita. Teknologia rakentuu fyysisesti ihmisten työskennellessä sosiaalisessa kontekstissa ja sosiaalisesti rakentunutta niiden merkityksien mukaan, joita ihmiset niihin kiinnittävät sekä miten he käyttävät niitä. (Orlikowski 1992).

Innovaation, oppimisen ja improvisaation tutkimukset eivät käsittele kaikissa artikkeleissa kaikkia kolmea käsitettä, mutta olen niputtanut ne yhteen sillä monessa käsitellään useita. Yhtä käsitettä koskeaviakin tutkimuksia toki on. Brownin ja Duguidin (1991) mukaan merkittävää oppimista ja innovaatiota tapahtuu epäformaaleissa käytännön toimenpiteissä,

jolloin näiden välinen yhteys muodostuu ilmiselväksi. Tavallisesti ristiriitaisina pidetyt käsitteet yhdistyvät siis työssäoppimisen (learning-in-working) alle. Leonardin (2011) tutkimus toimii esimerkkinä innovaation tutkimista. Hän pyrki selvittämään miksi uutta teknologiaa innovoitaessa organisaation yksi osasto on sokea näkemään syitä, miksi toinen osasto ei jaa heidän ideoitaan uudesta teknologiasta eli he eivät ymmärtäneet toisten erimielisyytensä taustalla olevia syitä.

Morphogeneettinen näkökulma on lähtöisin filosofian kriittisen realismin käsitteestä. Mutch (2010) kertoo morphogeneettisen näkökulman antavan tavan yhdistää teknologia organisaatioissa laajempaan kontekstiin, sillä siinä yhdistyy vahvasti emergentti rakenteellisuus toiminnasta ja tulevan toiminnan konteksti. Näkökulma painottaa teknologian materiaalistien ominaisuuksien ja organisaation aspektien välistä vuorovaikutusta ajan kuluessa. Morphogeneettisen näkökulman ansiosta käytännön toiminnan kontekstirikkaus ei jää huomiotta. (Mutch 2010).

Identiteettiä haastavat teknologiat ovat Tripsaksen (2009) mukaan sellaisia, jotka poikkeavat yrityksen odotetusta identiteetistä, koska yrityksen identiteetti liittyy kaikkeen yrityksessä tapahtuvaan toimintaan voi olla hankala muovata yrityksen identiteettiä, jotta tällainen uusi teknologia saataisiin omaksuttua. Tutkimussuunnan kysymyksiä ovat esimerkiksi kuinka yrityksen identiteetti vaikuttaa identiteettiä haastavien teknologioiden löytämistä sekä miten muutosprosessi kehittyy yrityksen yrittäessä omaksua identiteettiä haastavaa teknologiaa. Näkökulma antaa uuden tavan lähestyä uuden teknologian omaksumisen ongelmia.

Ihmisen näkökulma teknologiaan liittyvässä organisaatiotutkimuksessa on vahvistunut jatkuvasti Orlikowski (1992) ei ollut kuitenkaan tyytyväinen tähän, vaan kehitti oman strukturaalisen mallin ja ehdotti uutta käsitettä sanalle teknologia, sillä hän koki sekä käsityksen teknologian objektiivisuudesta ja ulkoisena voimana olemisesta että käsityksen teknologian ihmisaspektiin keskittyvänä olevan epätäydellisiä. Hänen mukaansa teknologia käsitteenä sisältää kaksi tärkeää puolta laajuus (scope), mistä teknologia koostuu ja rooli (role), miten organisaation ja teknologian vuorovaikutus määritellään. Orlikowski (1992) rajasi teknologian käsitteen laajuuden koskemaan materiaalisia artefakteja eli laitteistojen ja

ohjelmistojen eri yhdistelmiin. Roolin hän esitti olevan ihmisten ja teknologian yhteistä kanssakäymistä, mikä on sosiaalisesti ja struktuurallisesti rakentunutta.

Myös Orlikowski (1992) oli samaa mieltä Marxin (2010) kanssa vanhojen käsityksien puutteista koneiden ja ihmisten vuorovaikutuksessa. Ihmisten toiminta muodostaa osan teknologiasta, kun organisaatioon tuodaan teknologia se ei vaikuta mihinkään, kunnes ihmiset ottavat sen käyttöön. Vasta tässä vaiheessa teknologia voi vaikuttaa asioihin. (Orlikowski 1992).

Ihmisenäkökulman korostaminen johtaakin tutkimukseni näkökulmaan, joka on externaalinen (externalist) eli ottaa huomioon sosiaalisen ulottuvuuden ja ihmisten kanssakäymisen teknologian kanssa (Bijker 1995, Law 2002, Mackenzie 2005). Käytännön vuorovaikutuksessa Bolandin (2007) mukaan mikään teknologia ei ole täysin joustava ja sopeutuva, eikä mikään sosiaalinen systeemi ole irrallaan uusista teknologioista vaan ne sopeutuvat keskenään melko vakaaseen tasapainopisteeseen. Sosiaalisesti rakentunut teknologia perustuu toimijoiden sille antamista merkityksistä sekä eri toimintojen korostamisesta ja käyttämisestä (Orlikowski 1992). Tämä soveltuu mielestäni erittäin hyvin tutkimukseeni, sillä asiantuntijat päättävätkin miten he teknologiaa käyttävät tai jättävät käyttämättä toisaalta muutkin ihmisläheiset teknologiaan liittyvät organisaatiotutkimuksen näkökulmat olisivat mahdollisesti sopivia. Muut näkökulmat jättävät miten ihminen ja teknologia vuorovaikuttavat keskenään liian vähälle painolle.

2.1 Teknologian vaikutukset organisaatioissa

Ihmisten reagoiminen teknologian kanssa aiheuttaakin hyvin erilaisia tilanteita eri organisaatioissa. Tätä ei kuitenkaan pääse tapahtumaan ilman teknologian omaksumista organisaatioon, johon vaikuttaa esimerkiksi laitteiston luotettavuus, kuinka helppokäyttöinen se on, työntekijöiden ikä ja työntekijöiden sukupuolijakauma (Butler & Sellbom 2002, Morris & Venkatesh 2000).

Butler ja Sellbom (2002) pyrkivät selvittämään esteitä teknologian omaksumiselle organisaatiolle yliopistokontekstissa. Suurimmat vaikuttavat tekijät käyttöönotossa olivat

teknologian luotettavuus, tietämys kuinka käyttää sitä, usko sen hyödyllisyydestä, helppokäyttöisyys ja organisaation tuki. Yleisimmät ongelmat olivat sen sijaan teknologian toimintahäiriöt ja ajankäyttö teknologia oppimiseen. Tutkimusta ei tietenkään voi vaurauksetta soveltaa muihin organisaatioihin, mutta löydökset kuulostavat sen verran yleispäteviltä, että uskon niiden ilmenevän myös muissa organisaatioissa.

Morris ja Venkatesh (2000) huomasivat ikäerojen vaikuttavan teknologian käyttöönottoon tutkiessaan viiden kuukauden ajan 118 työntekijän reaktioita ja teknologian käyttöä, kun organisaatiin tuotiin uusi tietokonejärjestelmä. He huomasivat nuorten työntekijöiden teknologian käyttöön vaikuttavan enemmän henkilön asenne teknologiaa kohtaan, kuten pitikö hän sitä hyödyllisenä vai hyödyttömänä ja vanhempiin työntekijöihin vaikutti enemmän sosiaalinen paine sekä kuinka hankalana teknologian käyttö koettiin.

Toisessa pitkittäistutkimuksessaan Venkatesh ja Morris (2000) huomasivat sukupuolieroja miesten ja naisten välillä teknologian hyväksymisessä. Miehiin vaikutti enemmän teknologian hyödyllisyys, kun naisiin puolestaan helppokäyttöisyys ja sosiaalinen paine, joka tosin menetti merkitystään ajan kuluessa.

Orlikowski (1992) toi ilmi ihmisten voivan käyttää teknologiaa omalla tavalla tai jopa jättää sen kokonaan hyödyntämättä. Yksittäisten henkilöiden teknologian käytöllä on usein suora vaikutus organisaation ympäristöön, osa näistä on tarkoituksellisia ja osa tahattomia, sen lisäksi saattaa ilmetä myös epäsuoria vaikutuksia. Lopputulokset eivät siten ole varmoja. Yrityksen johto voi tuoda yritykseen teknologian parantaakseen organisaation suorituskykyä, mutta lopputulos voi olla päinvastainen yrityksen tullessa yhä riippuvaisemmaksi teknologiasta ja ollen siten esimerkiksi toimintahäiriöiden armoilla. (Orlikowski 1992).

Teknologian automaation väärinkäytökset voidaan luokitella kolmeen ryhmään väärinkäyttöön (misuse), käytön vähyyteen (disuse) ja laiminlyöntiin (abuse). Väärinkäyttö viittaa liialliseen luottoon, jolloin järjestelmää käytetään vaikka sitä ei kuuluisi tai kannattaisi käyttää. Vähäinen käyttö on päinvastainen tilanne, jolloin järjestelmään ei luoteta ja sitä ei hyödynnetä tarpeeksi. Laiminlyönti viittaa teknologian virheisiin suunnittelijan osalta tai

yrityksen johdon implementoitua sen yritykseen puutteellisen harkinnan jälkeen.
(Parasuraman & Riley, 1997).

Riippumatta väärinkäytöstä, jos uutta teknologiaa käytetään organisaatiossa se voi helposti johtaa muutoksiin. Barley (1986) tutki, mitä tapahtui kahden sairaalan röntgenosastolla, kun niihin hankittiin tietokonetomografiset laitteet kokovartalokuville (CT scan). Laitteet olivat identtiset, mutta muutokset organisaatorakenteissa ja valtasuhteissa olivat hyvin erilaisia.

Esikaupunkisairaалassa ei ollut aiempaa kokemusta tietokonetomografiasta, joten he palkkasivat uuden radiologin ja 2 kokenutta teknikkoa käyttämään laitteita. Alussa teknikot toimivat melko itsenäisesti ja vastailivat radiologin kysymyksiin toimenpiteistä, jolloin radiologi oppi uutta tietoa. Radiologin huomattessa teknikkojen osaamisen tason, he alkoivat saada yhä enemmän itsenäisyyttä rutiinitehtävien hoidossa. Radiologit olivat kuitenkin sairaalahierarkiassa korkeammalla, joten teknikot pyrkivät neuvomaan häntä epäsuorasti. Roolien vaihtuminen osaamisen takia johti kiusallisiin tilanteisiin, kun radiologi pyrki kysymään teknikoiden mielipiteitä tietokonetomografian kuvista. Teknikot eivät olisi halunneet vastaila tämänkaltaisiin kysymyksiin, sillä tekninen puoli oli heidän erikoisosaamisensa. Laitteesta johtuvia toimintahäiriöitä radiologi rupesi syyttämään teknikkoja ja opulta teknikot rupesivat pitämään radiologia epäpätevänä. Tämä johti siihen, että radiologi rupesi välttelemään teknikkoja ja he saivat hoitaa päivittäiset tehtävänsä erittäin itsenäisesti. (Barley 1986).

Kaupunkisairaалassa oli myös puutetta osaavasta henkilökunnasta, mutta heillä oli radiologi, joka oli työskennellyt pääskannerin kanssa. Sairaala palkkasi myös nuoren tietokonetomografiaan erikoistuneen radiologin. Teknikkoja otettiin sairaalan muilta osastoilta. Teknikkojen kokemattomuuden vuoksi kokenut radiologi neuvoi heitä kädestä pitäen ja ottaen jopa laitteiden ohjat omiin käsiin. Radiologit kokeilivat myös vaihtoehtoisia tapoja hoidossa, jolloin teknikot eivät kyenneet yleistämään miten tavallisissa tilanteissa tulisi toimia. Tämä eskaloitui yhä tiukempaan ohjastamiseen, kuten milloin painaa mitään nappia laitteesta. Muutos parempaan suuntaan alkoi, kun kokenut radiologi siirrettiin takaisin muille osastoille samanaikaisesti kuin kyvyttömimmät teknikot siirrettiin pysyvästi pääskannerin käyttöön. Kokovartaloskannerille jäi täten kokemattomampi radiologi ja

hieman kokeneet teknikit. Radiologi joutui pyytämään tällöin neuvoa teknikoilta, mutta hän ei pyytänyt apua ongelmien diagnosoinnissa vaan pelkästään teknisissä asioissa. Teknikot eivät tällöin ruvenneet pitämään radiologia kyvyttömänä ja heidän välisestä vuorovaikutuksesta muodostui erittäin toimiva kokonaisuus. Näin teknikit saivat itsenäisyyttä päivittäiseen tekemiseensä. (Barley 1986).

Muutoksista organisaation työskentelytapoihin viittaa myös Barnesin (2012) tutkimus, jossa tutkittiin ICT:n (information and communication technology) implementointia korkeateknologiseen yritykseen. Siinä käsitellään kuinka teknologia sulautui yritykseen, muuttaen vakiintuneita työskentelytapoja. Tässä tapauksessa ICT:llä tarkoitettiin sähköpostia, internettiä, sekä video- ja audiokonferensseja. Uusia teknologioita olivat mobiiliteknologia ja internetkonferenssit. Yritys oli IT ja telekommunikaatioalalla toimiva organisaatio. Teknologia ei vaikuttanut kaikkiin työntekijöihin samalla tavalla, mutta tutkittuaan organisaatiota yhdeksän kuukauden ajan Barnes (2012) kiinnitti huomiota kolmeen pääkohtaan älykkääseen työskentelyyn, työskentelyn nopeutumiseen sekä joustavempaan ja itsenäisempään työskentelyyn.

Ensimmäiseksi, teknologia mahdollisti älykkään työskentelyn, kuten työntekijöiden ei tarvinnut käydä työpaikalla lukemassa sähköposteja, pääsy materiaaleihin oli helpottui ja kommunikaatio muiden kollegoiden kanssa nopeutui. Organisaatiossa olikin motto ”työskentele viisaammin älä kovemmin”, joka kannusti työntekijöitä uskomaan olevan aina helpompia tapoja tehdä työtä ja näin parantaa heidän työskentelytehokkuuttaan, sekä vähentää työskentelytaakkaa. Toiseksi, työskentelytahti nopeutui, joka mahdollistui välittömien kommunikaatiovälineiden ansiosta, sekä paremman tiedonjaon myötä. Tämä aiheutti myös ongelmia liiallisen informaatiotulvan ja kiireellisyyden myötä, sillä organisaatiossa koettiin, että viesteihin tuli vastata pian. Kolmanneksi, Joustavuuden ja autonomian koettiin lisääntyvän. Työntekijät kykenivät työskentelemään toimiston ulkopuolella, työskentely ja oppiminen oli mahdollista omien aikataulujen mukaan, sekä maiden väliset rajat olivat pienempi este. Osa työntekijöistä koki etääntyvänsä, eristyvänsä muista ja ihmiskontaktin katoamisena työstä (dehumanization of work), koska ihmisten väliset kanssakäymiset siirtyivät enemmän elektroniseen muotoon. Organisaatiossa nähtiin

kanssakäymisen vaalimisen tarvitsevan erityistä huolenpitoa ja jotkut epäilivät johdon välttelevän keskustelua sähköpostien lähettelemisen sijaan.

Rekrytoinnin ulkoistaminen, headhuntingin lisääntyminen ja erityisesti vuokratyöpalvelut ovat lisääntyneet jatkuvasti, joten käsittelen seuraavaksi Boland ym. (2007) artikkelin, jossa tutkittiin muutosten vyöryä (wake) muissa yhteistyöorganisaatioissa, joka syntyi kun yksi projektitiimin organisaatioista otti käyttöön uuden teknologian. Boland ym. (2007) seurasivat arkkitehtitoimisto Frank O. Gehryn käyttöönottamaa digitaalista 3-D mallinnusta. Projektitiimiin liittyvät organisaatiot, jotka eivät omaksuneet teknologiaa eivät kenneet tai halunneet muuttaa omia toimintatapojaan, mutta sen sijaan muut yritykset kokivat monia innovaatioita ja muutoksia työskentelytavoissaan.

Arkkitehtitoimiston suunnitellessa uutta rakennusta muun muassa lastuleyjen toimittaja keksi useita patentteja aaltomaisten pintojen päällystämiseen, palokunta kehitti uuden tekniikan tulipalossa aiheutuvan savun mallintamiseksi sekä projektitiimien välinen yhteistyö tiivistyi ja he vaihtoivat tietoa paljon aikaisemmin kuin oli tavallisesti tyypillistä. Teknologian ei siis tarvitse olla yrityksen sisällä muuttaakseen yritystä, vaan muiden organisaatioiden omaksumat teknologiat voivat myös aiheuttaa muutoksia.

Eriksson-Zetterquist ym. (2009) huomasivat case-tutkimuksessaan sen sijaan lisääntyneen hierarkian ja byrokratian sekä ammatti-identiteetin ja vakiintuneiden käytäntöjen vaarantumisen teknologiaa implementoitaessa. He eivät kuitenkaan väittäneet tämän olevan mahdollista vain teknologian ansiosta, vaan painottivat yhteisvaikutusta ideologisten, poliittisten ja käytäntöjen muuttumisen myötä yrityksessä. Suuri autoalan yritys AMC (american motor company) pyrki yhtenäistämään toimintaansa ja he kokeilivat uuden eBIZ-järjestelmän käyttöönottoa ostamassaan pohjoismaisessa CarCorp yrityksessä. EBiz standardoi osien hankkimisen ostajien ja muiden yritysten välillä.

CarCorpin kulttuuri oli aikaisemmin sallinut kaikenlaiset toimintatavat, kunhan lopputulos oli hyvä. Tämän seurauksena ostajien rooli kutistui yhteydenpidosta moniin osapuoliin tietokoneen käyttämiseen ja pyytämään hyväksyntöjä osien tilaamiseen, jolloin he menettivät autonomiaansa ja heidän esimiehensä kokivat työnsä lisääntyvän. Tutkimus

osoittaa, kuinka uusien teknologioiden myötä ammatti-identiteetit voivat muuttua ja samantlaisissa olosuhteissa muutkin ammattiryhmät voivat joutua tilanteeseen, jossa he eivät voi puolustaa työnsä mielekkäitä tai statusta antavia tehtäviä sekä teknologian implementoinnin vaikutusten olevan täysin riippuvaisia sosiaalisesta systeemistä, johon se tuodaan. (Eriksson-Zetterquist ym. 2009).

3. Tekoäly ja sen vaikutukset rekrytoinnissa

Tekoälystä on erittäin paljon määritelmiä. Russel ja Norvig (2010) ovat jakaneet näitä määritelmiä neljään osioon: inhimilliseen käyttäytymiseen (acting humanly), inhimilliseen ajatteluun (thinking humanly), rationaaliseen käyttäytymiseen (acting rationally) ja rationaaliseen ajatteluun (thinking rationally). Eri tutkijat ovat seuranneet eri suuntauksia ja suuntauksia ovat sekä väheksyneet että auttaneet toisiansa.

Inhimillistä käyttäytymistä ovat tutkineet Kurzweil (1990), sekä Rich ja Knight (1991). Tekoäly on tutkimus kuinka tehdä tietokoneita, jotka kykenevät asioihin, joita ihmiset suorittavat tällä hetkellä paremmin (Rich & Knight, 1991). Tämä kuulostaa erittäin hyvältä määritelmältä, mutta joitain tehtäviä ei mielletä enää tekoälynä sen jälkeen, kun tietokone on oppinut suorittamaan näitä. Työntäen tekoälyä näin eteenpäin tehtäviin, joihin ne eivät vielä kykene. Tätä kutsutaan tekoäly ilmiöksi (AI effect). McCorduck (2004) kertoo sen olevan osa tekoälyn tutkimuskenttää, joka kerta kun tietokone voittaa ihmisen uudessa osa-alueessa, kuten esimerkiksi shakin peluussa, sitä ei pidetä enää älykkyytenä vaan silkkana laskentana. Kurzweilin (1990) tekoälyn määritelmä taas on taide luoda tietokoneita, jotka suorittavat toimintoja, joissa ihmiset tarvitsevat älykkyyttä.

Inhimillinen käyttäytyminen lähestyy tekoälyä Turingin (1950) kehittämän Turingin kokeen mukaan. Tietokone läpäisee Turingin kokeen, jos ihmishaastattelija ei tunnista esittämistään kysymyksistään saaneista kirjoitetuista vastauksista, onko ihminen vai tietokone luonut vastaukset. Russelin ja Norvigin (2010) mukaan läpäistäkseen kokeen tietokone tarvitsee

luonnollisen kielen prosessointia (natural language processing), tiedon kuvausta (knowledge representation), automaattista järkeilyä (automated reasoning) ja koneoppimista (machine learning). Näiden avulla kone kykenee (1) kommunikoidaan kielellä onnistuneesti, (2) tallentamaan tietämänsä ja kuulemansa, (3) käyttämään tallentamaansa tietoa vastataksaan kysymyksiin sekä vetääkseen uusia johtopäätöksiä ja (4) sopeutumaan uusiin tilanteisiin sekä havaitakseen malleja. Täydellisen Turingin kokeen (total Turing Test) läpäisyyn tarvitaan myös tietokonenäköä (computer vision) ja robotiikkaa, jotta tietokone kykenee näkemään kohteita ja navigoimaan niitten välillä (Russel & Norvig, 2010).

Inhimillistä ajattelua ovat tutkineet muun muassa Haugeland (1989), sekä Bellman (1978). Haugeland (1989) määrittelee tekoälyn kiinnostavana pyrkimyksenä kehittää tietokoneita ajattelemaan ja saavan mielen, sen kaikessa merkityksessä. Bellman (1978) puolestaan sellaisten tehtävien automatisointina, jotka liitämme inhimilliseen ajatteluun, kuten päätöksenteon, ongelmanratkaisun ja oppimisen. Inhimillinen ajattelu pyrkii ihmisten ajattelun teorian toteuttamiseen koneissa, jos tietokoneen käytös sisään- ja ulostulevan informaation kanssa on samankaltainen ihmisen kanssa, voidaan ajatella sen olevan todiste samankaltaisten mekanismien olemassaolosta ihmisissä. Russelin ja Norvigin (2010) mukaan tämä ihmismielen teoria voidaan saada kolmella tavalla: itsetutkiskelulla, psykologisilla tutkimuksilla ja aivojen kuvantamisella. Tämän suuntauksen mukaisesti ei olla tyytyväisiä tietokoneen saadessa oikeita tuloksia vaan myös siitä ajatuspolusta, jonka tietokone käy verrattuna ihmiseen (Newell & Simon, 1961).

Rationaalisen käyttäytymisen tutkijoita ovat esimerkiksi Poole, Lynton, Mackworth ja Goebel (1998) sekä Nilsson (1998). Poole ym. (1998) mukaan tekoäly on tutkimusta älykkäiden toimijoiden muotoilusta. Nilsson (1998) kertoo tekoälyn käsittelevän älykästä käyttäytymistä ihmisten luomissa esineissä. Rationaalinen toimija haluaa saavuttaa parhaan lopputuloksen tai epävarmuuden vallitessa parhaan odotettavissa olevan tuloksen. Sen tulee kyetä toimimaan itsenäisesti, tarkkailemaan ympäristöään, sopeutua ympäristöönsä ja suorittaa tavoitteita. Käyttäytyäkseen rationaalisesti tietokone tarvitsee usein rationaalista ajattelua, mutta esimerkiksi refleksit, joilla vältetään suurempaa tuhoa kuten käden nostaminen kuumalta hellalta mainitaan poikkeuksena. (Russel & Norvig, 2010).

Charniak ja McDermott (1985) sekä Winston (1992) ovat tutkineet rationaalista ajattelua tietokoneissa. Charniakin ja McDermottin (1985) mielestä tekoäly on mielen kykyjen tutkimista laskennallisten mallien kautta. Winstonin (1992) mielestä se on taas tutkimusta laskennallisista keinoista, joilla on mahdollista käsittää, järkeillä ja toimia. Russelin ja Norvigin (2010) mukaan loogikot kehittivät 1900-luvulla merkkijärjestelmän väittämille kaikenlaisille esineille ja niiden välisille suhteille. Tämän johdosta saatiin ohjelmia, jotka pystyivät teoriassa ratkaisemaan kaikki loogisessa merkintätavassa olevat ongelmat. Laskentatehon puute ja tiedon asettaminen tähän loogiseen merkintäjärjestelmään ovat kuitenkin ongelmia. Rationaalinen ajattelu pyrkii kuitenkin kehittämään näitä ohjelmia tuottaakseen älykkäitä systeemeitä. Russel & Norvig (2010).

3.1 Oppiva tekoäly

Avustaakseen rekrytointiprosessissa tekoälyn on kyettävä tekemään valintoja, kuten mikä on relevanttia tietoa työnhakijoissa tai kumpi hakija on sen mielestä optimaalisempi. Yksinkertaisia ratkaisuja tietokoneet tekevät todennäköisyys- ja hyötyteorian pohjalta, esimerkiksi maksimoimalla hyödyn tai minimoimalla huonot lopputulokset (Russel & Norvig, 2010). Ongelma tämänkaltaisissa ratkaisuisissa on kuitenkin suuri ohjelmoinnin tarve ja erilaisten preferenssien luominen tietokoneelle. Saamalla kone oppimaan voidaan sivuuttaa hankala ohjelmointi. Russel ja Norvig (2010) kertovat kolme syytä miksi oppimista tavoitellaan. Suunnittelijat eivät kykene ennakoimaan kaikkia tilanteita, joita koneelle tulee vastaan, joten näitä tilanteita ei voi ohjelmoida ennakkoon. Toiseksi, ajalliset muutokset voivat muuttaa toimintaympäristöä, mitä ei nähdä ennakkoon. Kolmas syy on ihmisten rajallinen ohjelmointitaito esimerkiksi kasvojen tunnistamisen ohjelmointia on miltein mahdotonta tehdä ilman koneoppimista. (Russel & Norvig, 2010). Jordan ja Mitchell (2015) kertovat myös monien tekoälyn kehittäen huomanneen helpommaksi opettaa järjestelmä näyttämällä sille esimerkkejä halutusta käyttäytymisestä sen sijaan, että koitettaisiin ohjelmoida vastaukset kaikille mahdollisille tilanteille.

Suurin osa käytännön sovelluksista tekoälyssä tuleekin tällä hetkellä koneoppimisesta ja syväoppimisesta (Deep learning), joka on yksi koneoppimisen alalajeista, joten esittelen ne lyhyesti. Koneoppimisellä ja syväoppimisella pystytään suorittamaan älykkyyttä vaativia

tehtäviä, joten ainakin inhimillisen käyttäytymisen mukaan ne eivät ole siis vain tekoälyn osa-alueita vaan tekoälyä itsessään. Jordan ja Mitchell (2015) määrittelevät koneoppimisen tieteenalaksi, joka yhdistää tietojenkäsittelyoppia sekä tilastotiedettä ja sijaitsee tekoälyn ja datatieteen ytimessä. Heidän mukaan koneoppiminen keskittyy kahteen kysymykseen: kuinka rakennetaan tietokonejärjestelmiä, jotka parantuvat automaattisesti kokemuksen myötä ja mitkä ovat perustavanlaatuiset teorialat, jotka määräävät kaikkia oppimissysteemeitä ihmisissä, koneissa ja organisaatioissa.

Koneoppiminen on käytännöllinen käsitellessä suurta määrää dataa ja sillä voidaan saada aikaan uutta tietoa, ennustuksia ja päätelmiä. Suuresti kasvanut työhakijamäärä erilaisine liiteneen on näin hyvä kohde datan käsittelylle. Vaikka työnhakijoiden määrän ollessa pieni hyöty ei välttämättä ole suuri niin isommissa organisaatioissa hyöty voi olla merkittävä. Koneoppimisessa valmiiksi ohjelmoidun kaavan sijasta tietokone iteroi materiaalin perusteella oman kaavansa, jolla se voi suorittaa halutun tehtävän mahdollisimman optimaalisesti. Koneita voi opettaa monella tavalla, mutta monet tutkijat jakavat ne kolmeen eri tyyliin, jotka ovat valvottu (supervised learning), valvoton (unsupervised learning) ja vahvistava oppiminen (reinforcement learning) (Russel & Norvig 2010, Jordan & Mitchell 2015). Valvottu oppiminen on suosituin menetelmä, siinä koneeseen syötetyt tiedot ovat valmiiksi luokiteltu tai määritetty, kuten esimerkiksi eläinkuvia, jotka on merkitty joko sisältävän kissan tai ei. Kaksiosaiset luokittelut ovat saaneet aikaan paljon kehitystä, mutta valvottua oppimista on käytetty myös samanaikaisesti useampaan kategoriaan kuuluvissa ongelmissa ja luokittelutehtävissä. (Jordan & Mitchell 2015).

Valvomatonta oppimista käytetään lähinnä asioiden ryhmittelyssä (Russel & Norvig 2010, Jordan & Mitchell 2015). Tietokoneen on kuitenkin mahdollista oppia käsitteitä ilman opastettuja esimerkkejä. Edellämainittu voisi tapahtua esimerkiksi kuviin liitetyn tekstin perusteella tässä on kuitenkin riski, että järjestelmä yhdistää asiat väärin.

Vahvistavassa oppimisessa järjestelmää ohjataan palkkioiden ja rangaistusten mukaan, jotka eivät kuitenkaan välttämättä tule välittömästi toiminnan jälkeen. Russel ja Norvig (2010) antavat esimerkkinä taksinkuljettajajärjestelmän, joka saa tippiä onnistuneen kyydin jälkeen ja jää ilman matkustajan ollessa tyytymätön. Tietokoneen tulee näin itse päätellä

yhdistelemällä useita matkoja, mitkä toimenpiteet ovat haluttuja ja mitkä ovat virheellisiä. Jordan ja Mitchell (2015) pitävät tätä valvotun ja valvomattoman tyylin välimuotona, jossa tietokone oppii maksimoimaan odotetun palkintonsa pitkällä aikavälillä.

Syväoppimisessa käytetään monia kerroksia, jotka muokkaavat syötettä (input) ja jokainen kerros muuttuu itsenäisesti verrattuna perinteiseen koneoppimiseen, jossa voi olla vain yksi kerros, johon funktio muodostuu. Aikaisemmin laskentatehon puute hidasti useampien kerroksien käyttöä, mutta teknologian kehitys on mahdollistanut niiden hyödyntämisen. Suurin ero syväoppimisen ja perinteisen koneoppimisen välillä on, että edellämainittuun voi syöttää suoraan rakaa dataa, kun jälkimmäiseen syötettävää dataa pitää ihmisen ohjelmoimalla algoritmilla yksinkertaistaa esimerkiksi vektorimuotoon. (LeCun, Bengio & Hinton 2015).

3.2 Learning to rank

Valvotussa oppimisessa mainitsin luokitteluongelmat, joka erityisen relevantti työntekijöiden valinnassa, sillä pohjimiltaan siinä vain luokitellaan työnhakijat tietyillä kriteereillä järjestykseen. Aikaisemmin tämän on vain tehnyt rekrytoija, jonka kriteerit saattavat pahimmassa tapauksessa vaihdella työnhakijasta riippuen. Tietokoneen luoma algoritmi pysyisi ainakin vakiona hakijasta riippumatta ja voisi saada näin aikaan tasa-arvoisemman arvonnin. Koneoppiminen tieteenalana on suhteellisen uusi ja laajentuu jatkuvasti uusilla tutkimusongelmilla, jotka ovat lähtöisin käytännön sovelluksista (Jordan & Mitchell 2015). Liu (2009) ehdottaakin luokittelua (learning-to-rank) tiedonhaussa (information retrieval) uudeksi koneoppimisen ongelmaksi.

Luokittelun tehtävänä on automaattisesti muodostaa harjoitusdatan perusteella malli, joka voi luokitella uutta dataa tärkeyden, preferenssien tai asiaankuuluvuuden perusteella. Monet tiedonhaun ongelmat luonnoltaan luokitteluongelmia, kuten dokumenttien haku ja yhteistoiminnallinen suodattaminen (collaborative filtering). Liu (2009). Yhteistoiminnallista suodattamista käytetään suosittelujärjestelmissä, se ehdottaa käyttäjille aiempaan toimintaan perustuvaa sisältöä, josta hän voisi olla kiinnostunut. Tämä toimisi sekä työnhakijan hakiessa avonaisia työpaikkoja että rekrytoijan etsiessä samankaltaisia

työntekijöitä. Organisaatiossa saatta toki olla haussa työntekijöitä hyvin erikaltaisiin paikkoihin, mutta ajan kuluessa eri paikkoihin voitaisiin luoda omat profiilit tai ainakin saada toimialakokemusta omaavia henkilöitä ehdotettavaksi.

Luokittelun algoritmit voidaan luokitella kolmeen eri kategoriaan pisteittäisiin (pointwise), pareittäisiin (pairwise) ja listoittaisiin (listwise) (Liu 2009, Zong & Huang 2014). Pisteittäiset menetelmät pyrkivät antamaan luokiteltaville toisistaan riippumatta täsmällisen pisteytyksen, koska luokiteltavia ei kuitenkaan verrata suhteessa toisiinsa muodostuva järjestys voi olla epätarkka. Parittaiset menetelmät eivät pyri antamaan pisteitä vaan vertaavat kumpi kahdesta luokiteltavasta on enemmän kriteerien mukainen. Vertailemalla kahdenvälisiä suhteita saadaan lopuksi järjestys. Listoitaiset menetelmät ottavat huomioon kaikki luokiteltavat samaan aikaan ja ovat näin parempia arvioimaan sijoitusten järjestystä. Tätä kehitettiin erityisesti ennustamaan esimerkiksi listan parhaimmat 10 hakutulosta. (Liu 2009).

3.3 Rekrytointiprosessi ja tekoälyn sovelluksia

Tutkiakseni tarkemmin, miten tekoäly voisi vaikuttaa rekrytointiprosessissa minun tulee aluksi määritellä mitä rekrytointi on ja mitä rekrytointiprosessi sisältää. Sen jälkeen käyn rekrytointiprosessin järjestyksessä läpi ja tutkin kirjallisuudesta löytämiäni tutkimuksia ja tietoa, sekä miten niitä voi soveltaa prosessissa. Tarkoituksen ei ole keskittyä laajasti käytössä olevaan teknologiaan vaan mahdollisesti yleistyvään ja kehitteillä olevaan teknologiaan, joita muun muassa kävin edellä läpi.

Heneman, Schwab, Fossum ja Dyer (1983) ovat määritelleet rekrytoinnin prosessina, jossa pyritään etsimään ja houkuttelemaan ulkoisilta työmarkkinoilta yksilöitä, jotka ovat sekä kyvykkäitä että halukkaita täyttämään tyhjät positiot. Viitala (2013) kuitenkin laajentaa määritelmää tarkoittamaan kaikkia toimenpiteitä, joilla yrityksen palvelukseen saadaan sen tarvitsemat henkilöt. Laajemman määrittelyn puitteissa rekrytoinnin voi jakaa kahteen osa-alueeseen, joka käsittää sekä ulkoisen että sisäisen rekrytoinnin. Ulkoisessa rekrytoinnissa rekrytoitavat tulevat yrityksen ulkopuolelta ja sisäisessä rekrytoinnissa paikat täytetään yrityksessä työskentelevien väliltä.

Rekrytointiprosessi on organisaatio- ja yrityskohtainen, mutta se voidaan Viitalan (2013) mukaan kuvata esimerkiksi seuraavasti: (1) tarveanalyysi, jossa määritellään tehtäväalueen tilanne ja tulevaisuuden näkymä, (2) tehtävän määrittely ja toimenkuvan laatiminen, (3) palveluksessa jo olevien työntekijöiden läpikäynti, (4) päätös ulkoisen rekrytinnin käynnistämisestä, (5) ilmoittelun suunnittelu ja toteutus, (6) tiedusteluihin vastaaminen, (7) hakemusten vastaanotto ja luokittelu, (8) soveltuvuusarvioinnit ja -tutkimukset, (9) haastattelut, (10) valintapäätös, (11) ilmoittaminen hakijoille, (12) työsuhteen solmiminen ja henkilön vastaanottaminen, (13) perehdyttäminen, (14) seuranta. Suurin vaikutus tekoälystä ilmenee luonnollisesti suurimman määrän resursseja tai työmäärää vaativista vaiheista, joita ovat työntekijöiden ja hakemusten läpikäynti sekä luokittelu, viestintä ja tiedusteluihin vastaaminen hakijoille, haastattelut sekä perehdyttäminen. Muissa vaiheissa tekoälyä on hankalampi hyödyntää tai siitä voi olla jopa haittaa.

Tarveanalyysi ja tehtävän määrittely eivät tarvitse useita toistoja rekrytointiprosessia, joten datan määrä ei ole kovin edullinen tekoälyn opettamiseen. Kaiken lisäksi ne voivat muttua jokaisella kerralla paljon, joten tekoälyä lienee teknologian nykytasolla hankala hyödyntää näissä. Tehtävän määrittelyssä voitaisiin toki hakea samalla nimikkeellä olevia työilmoituksia erilaisista tietokannoista, mutta organisaatioista riippuen tehtävät voivat vaihdella samalla nimikkeellä paljonkin, jolloin lopputulos kaipaasi rekrytoijalta huomattavaa muokkaamista. Sama pätee ilmoittelun suunnitteluun ja toteutukseen eli minne kanaviin vapaista työpaikoista ilmoitetaan.

Työnhakijoiden läpikäynnissä, hakemusten luokittelussa ja viestinnässä tekoäly voi sen sijaan saada suuria muutoksia. Ennen työntekijöiden hakemusten käsittelyä hakijan on kuitenkin täytynyt löytää kyseinen yritys, jonne hän on hakemuksensa lähettänyt tai vastavuoroisesti rekrytoijan on löydettävä työntekijä. Ilman tätä ennakkoehtoa rekrytointiprosessi ei pääse toteutumaan. Tiedonhaku on siis suuressa merkityksessä. Suurin osa internetin käyttäjistä eivät kuitenkaan ole asiantuntijoita tiedonhaussa ja ovat taipuvaisia käyttämään epätäydellisiä, liian laveita tai liian tarkkoja hakutermejä (Bradley & Smyth 2003). Internetin hakuteknologia on suurin osin täsmähakua (exact-match retrieval), joka on riippuvainen tiedonhakijasta, jolloin huonot hakutermit johtavat huonoihin lopputuloksiin (Rafter, Bradley

& Smyth 2000). Ratkaisuna tutkijat ehdottavat Casperia (Case-Based Profiling for Electronic Recruitment), jonka tarkoitus on olla älykkäämpi hakukone erikoistuneeseen tiedonhakuun (Bradley & Smyth 2003, Rafter ym. 2000).

Casper kehitettiin alunperin työnhakusivusto Job Finderin hakukoneen tulosten parantamiseksi. Se käyttää kahta erilaista järjestelmää saadakseen käyttäjille suositteluita, ne ovat Casper acf ja casper pcr. Casper acf koostuu henkilön profilointijärjestelmästä ja yhteistoiminnallisesta suodattamisesta. Profilointijärjestelmä tekee käyttäjästä profiilin sen mukaan, miten hän toimii sivustolla, jonka jälkeen hän saa suosituksia samankaltaisilta käyttäjiltä yhteistoiminnallisen suodattamisen avulla. Casper pcr puolestaan on kaksiportainen järjestelmä, jossa käyttäjän hakusanojen perusteella saadaan lista työpaikoista, jotka järjestetään uudelleen käyttäjän profiilin perusteella. Profiili muodostuu hänen aikasempien mieltymyksien mukaan. (Rafter ym. 2000).

Casper on saavuttanut säännöllisesti hyviä tuloksia ja eräässä testissä, jossa tutkittiin todellisia työpaikkailmoituksia simuloituilla käyttäjillä saavutettiin yli 90% tarkkuus suosituksille, jotka olivat relevantteja käyttäjille (Bradley & Smyth 2003). Rekrytoijan voisi olla mahdollista hakiessaan työntekijöitä käyttää samanlaista systeemiä tietokantoihin, joissa on työntekijöitä kuten linkediniin.

Edellä mainittuun työnhakijoiden ja hakemusten läpikäyntiin, sekä viestintään löytyy jo muutamia koneoppimisen sovelluksia. Muun muassa Faliagka, Ramantas, Tsakalidis ja Tzimas (2012) ovat kehittäneet verkossa olevaa rekrytointijärjestelmää, joka käyttäen valvottua oppimista luokittelee hakijat paremmuusjärjestykseen. Järjestelmä koostuu kolmesta moduulista ja luokittelee hakijat käyttäen neljää kriteeriä, jotka ovat koulutus, työkokemus, uskollisuus ja ekstroversio. Uskollisuus on tässä tapauksessa työvuodet jaettuna työpaikkojen määrällä.

Ensimmäisessä moduulissa hakija täyttää työnhakutiedot tai antaa linkedin profiilinsa, jolloin systeemi automaattisesti kerää objektiiviset kriteereihin liittyvät tiedot. Toisessa moduulissa käyttäjän persoonallisuutta arvioidaan lingvistikalla tekstianalyysillä, joka hyödyntää blogitekstejä tai muuta annettua materiaalia. Kolmannessa moduulissa hakija pisteytetään

kyseistä työpaikkaa varten. Pisteytysalgoritmi saadaan aikaan valvotulla oppimisella, jossa rekrytoijan tuloksia syötetään koneeseen. Rekrytoija on pisteyttänyt hakijoita ja rekrytointijärjestelmä oppii ennustamaan rekrytoijan arvostelukykyä. (Faliagka ym. 2012).

Faliagka ym. (2012) testasivat järjestelmäänsä todellisessa tilanteessa, jossa tutkittiin 100 linkedinin ja blogin omaavan työntekijän soveltumista kolmeen tietotekniikkalan työpaikkaan.

Työpaikat olivat junioritason ja senioritason ohjelmoija, sekä myynti-insinööri. Korrelaatiot rekrytoijan ja rekrytointijärjestelmän valitsemien ihmisten välillä olivat suuret. Junioritason työpaikassa saavutettiin 0,85 korrelaatio, myynti-insinöörin paikassa 0,81 ja senioritasolla puolestaan 0,73. Erojen ajateltiin syntyvän mahdollisesti siitä, että aloitustason työpaikkoja arvioidaan enemmän yksinkertaisen objektiivisten kriteerien mukaan ja asiantuntijatasolle siirryttäessä tulee ottaa huomioon moninaisempia ja tulkinnanvaraisempia asioita. (Faliagka ym. 2012).

Fagliakan ym. (2012) systeemi analysoi myös automaattisesti personallisuutta. Tämä vapauttaa työnhakijan täyttämästä mahdollisesti työnhaussa käytettäviä soveltuvuusarviointoja, joihin saattaa kulua työnhakijalta paljon aikaa varsinkin, jos hänen tarvitsee tehdä niitä useita kertoja eri työpaikkoihin hakiessa.

Fagliaka ym. (2012) kertoivat järjestelmän olevan rekrytoijan apuväline, eikä sen olekaan tarkoitus syrjäyttää ihmistä lopullisessa päätöksenteossa vaan tarkoitus on auttaa seulomaan parhaimmat hakijat, jotka kutsutaan haastatteluun ja mahdollisesti valitaan. Tämänkaltaisen rekrytointijärjestelmä ei ole kuitenkaan ongelmaton, sillä tietokone opetettiin rekrytoijan mukaan ja kaikki rekrytoijan puolueellisuudet siirtyvät täten suoraan osaksi järjestelmää. Korten (2003) mukaan henkilöstöjohtamisen kehittämisessä joudutaan jatkuvasti tekemään päätöksiä organisaatiota parantaakseen, mutta on todisteita päätöksentekijöiden lopputuloksen olevan suuresti hänen oletuksiensa ja puolueellisuksiensa varassa.

Rekrytoijien puolueellisuutta ja ennakkoluuloja on todettu kattavasti sukupuoleen, rotuun, painoon ja ikään liittyvissä asioissa (Gallois, Callan ja Palmer 1992, Graves & Powell 1995, Lin,

Dobbins ja Farh 1992, Pingitore, Dugoni, Tindale ja Spring 1994). Ihmiset ovat alttiita myös monille muille arviointivirheille, kuten negatiivisen tiedon painottamiselle (Dipboye, Fontenelle ja Garner, 1984, Dougherty, Turban ja Callender, 1994, Macan ja Dipboye, 1988). Chapmanin ja Websterin (2003) mukaan arvioinnin puolueellisuudesta ja muista virheistä johtuen työnhakijoiden karsinnoista ja valinnoista vastaavat henkilöt voivat tahallaan tai tahtomatta syrjiä vähemmistöjä. Riskinä on myös hyvien hakijoiden tutkimatta jääminen, jos rekrytoija luottaa suoraan tietokoneeseen ja valitsee parhaat 10 ehdokasta haastatteluun. Ulkoistamalla rekrytointia tällä tavalla järjestelmän käyttäjä voi myös tahallisesti käyttää konetta hyväkseen ja puolueellisella järjestelmän opettamisella saada oikeutuksen valita tietynlaisia henkilöitä, koska järjestelmä valitsi ne. Todennäköisintä lienee kuitenkin tahaton käytös.

Monet toivovat virheiden vähenevän, jos ihmistekijä saadaan pienempään rooliin tai jopa poistettua kokonaan tasa-arvoisen ja reilun teknologisen innovaation tieltä (Chapman & Webster 2003). Edellämainittuja virheitä voitaisiin mahdollisesti välttää käyttämällä rekrytointijärjestelmän opettamiseen useita henkilöitä mahdollisimman erilaisilla taustoilla, jotta riski kaikenlaiseen syrjimiseen olisi mahdollisimman pieni.

Koneisiin siirtyvää rekrytointia tukisi myös Hoffmanin, Kahnin ja Linin (2015) tutkimus, jossa verrattiin empiirisellä kokeella tulisiko rekrytoinneissa luottaa enemmän rekrytoijan harkintaan vai mitattaviin arvoihin, kuten testituloksiin. Yritykset voivat parantaa työvoimansa laatuaan vähentämällä liikkeenjohdollista harkintakykyä, sillä rekrytoinnista päättävät ihmiset, jotka käyttävät enemmän omaa harkintaansa testituloksien ohitse päätyivät huonompiin rekrytointeihin. Huonon harkintakyvyn lisäksi rekrytoijilla voi myös olla taipumuksia palkata henkilöitä, jotka ovat organisaation tavoitteiden vastaisia. (Hoffman ym. 2015). Testituloksia ja muuta dataa yhdistävä älykäs rekrytointijärjestelmä saattaisi hyvinkin toimia rekrytoijaa tehokkaammin, sillä Hoffmanin ym. (2015) tutkimuksessa työtestien käyttäminen ja niiden mukaan palkkaaminen johti 15% pitempiin työsuhteisiin testaamattommiin verrattuna alhaista koulutusta vaativissa työpaikoissa.

Hyvällä ja nopealla viestinnällä voidaan vaikuttaa positiivisesti työnhakijoihin. Rynes, Heneman ja Schwab (1980) totesivat rekrytointitoimenpiteiden vaikuttavan huomattavasti

hakijoiden käyttäytymiseen sekä positiivisella että negatiivisella tavalla. Hakijat tупpaavat reagoimaan myönteisesti ystävällisistä rekrytoijista, jotka antavat yrityksestä paljon tietoa ja käyttävät arviointimenetelmiä, jotka vaikuttavat uskottavilta kuten teknisiä kysymyksiä ja työnäytteitä. Sen sijaan hakijat reagoivat negatiivisesti rekrytoijien takia, jotka käyttäytyvät epäammattimaisesti, viestivät hitaasti hakijalle ja käyttävät menetelmiä, jotka ovat alhaisia uskottavuudessa kuten personallisuustestejä tai erittäin henkilökohtaisia kysymyksiä. (Rynes ym. 1980).

Työntekijät voivat olla kiireisiä, unohtaa vastata viesteihin tai pitää niiden tärkeyttä vähäisenä, mutta tämä työtehtävä voitaisiin helposti korvata välittömästi ja kellonajasta riippumatta reagoivalla tekoälyllä. Vastaukset eivät välttämättä herätä luottamusta, jos ne ovat selkeästi tietokoneen luomia, mutta on olemassa jo keskustelurobotteja (Chatbot), jotka ovat läpäisseet turingin kokeen keskustelun osalta, kuten eugene goostman. Eugene Goostman kykeni uskottelemaan yli 33% todennäköisyydellä, että hän oli 13-vuotias ulkomaalainen tietokoneen sijasta (Warwick & Shah 2015).

Haastatteluja tekoälyn on hankala suorittaa, mutta konenäön ja VCA:n (video content analysis) kehittyessä voisi olla mahdollista saada lisämateriaalia työntekijän persoonallisuuden arviointiin tekemällä jokaiselle hakijalle videohaastattelu, joka analysoitaisiin pään asentoja, ilmeitä, puhetta ja äänenpainoja tutkivilla algoritmeilla (Lisetti & Schiano 2000, Caridakis, Castellano, Kessous, Raouzaïou, Malatesta, Asteriadis ja Karpouzis 2007, Pantic & Rothkrantz 2004, Murphy-Chutorian & Trivedi 2009, Oliver, Rosario & Pentland 2000). Rekrytoijan välinen haastattelu on myös mahdollista kuvata.

Koulutukseen ja perehdytykseen on tekoälysovelluksia, joilla on huomattava merkitys, ne mahdollistavat asioiden tekemisen, jotka eivät muuten olisi mahdollista tai taloudellisesti kannattavaa. Oikein toteutettuna tällainen järjestelmä parantaa merkittävästi olemassaolevaa koulutusta, tuo kustannussäästöjä ja vähentää riittämättömästi koulutuksesta aiheutuvia kuluja. Suurimmat hyödyt tulisivat tilanteissa, joissa tarvitaan neuvoa, selitykset tai järjesty ratkaisulle ovat avuksi, konsultaatio asiantuntijan kanssa tehostaisi työntekijän toimintaa. Haittoja ovat yleisiä teknologian käyttöönottoon liittyviä ongelmia, kuten vaadittava laitteisto ja rajoitukset, kuinka laajasti järjestelmää voi käyttää

hyödyksi. (Shaw 2008). Kustannussäästöt tulevat lähinnä muun henkilökunnan työajan vapautumisesta ja siitä, ettei työntekijöitä tarvitse kuljettaa muihin paikkoihin koulutettavaksi. Järjestelmää voidaan käyttää jatkuvana tukena työntekijälle, kunnes hänen ammattitaitonsa on tarpeeksi korkea itsenäiseen työskentelyyn. Shaw (2008) kertoi mielenkiintoisena huomiona, että tällainen oppimisjärjestelmä auttoi kehittämään motivaatiota ja positiivista asennetta tiedonhankintaa kohtaan.

Bower ja Rutson-Griffithsin (2016) tutkimuksessa selvitettiin aikavälikertaussovelluksen (short spaced repetition) ja englannin kielen tasokokeen tuloksen välistä korrelaatiota. Aikavälikertauksen on tarkoitus optimoida oppimiseen käytetty aikamäärä kertaamalla opeteltavaa asiaa juuri ennenkuin asian unohtaa uudelleen, esimerkiksi sanastoa opetellessa opittu sana tulee seuraavana päivänä vastaan ja käyttäjän vastatessa oikein sana siirtyy pitemmän ajan päähän kerrattavaksi ja vastatessa väärin sana tulee nopeammin kerrattavaksi. Koneoppimisella voidaan parantaa aikavälikertauksen algoritmia, jotta saavutettaisiin optimaalinen tulos. Tasokokeeseen valmistautuivat 60 japanilaista oppilasta käyttivät aikavälikertausta 1,5% kokonaisopiskeluajastansa, mutta se aiheutti 11% lisäyksen koepisteiden kokonaismäärään (Bower & Rutson-Griffiths 2016).

Monen työpaikan perehdytyksessä tarvitsee opetella organisaation uusia käytäntöjä tai tietoja ja niiden nopea oppiminen edesauttaa työskentelyn sujumista. Aikavälikertaus ei välttämättä ole hyödyksi kaikkialla, mutta esimerkiksi lemmikkikauppojen asiakaspalvelijoiden täytyy oppia suuri määrä hoito-ohjeita eri lemmikeille ja muistaa ne uransa aikana. Tämänkaltaisen menetelmän avulla tiedon omaksuminen ja ylläpitäminen on aiempaa helpompaa.

4. Johtopäätökset ja yhteenveto

Tutkimuskysymykseni oli, miten tekoäly vaikuttaa rekrytointiprosessissa. Pyrin selvittämään mitä mahdollisia muutoksia tekoäly aiheuttaa rekrytointiprosesseihin, mitä hyötyjä ja

haittoja aiheutuu ja kuinka organisaatio sopeutuisi näin perustavanlaatuisen ihmislähtöisen prosessin ulkoistamisesta tietokoneille.

Orlikowski (1992) toi ilmi ihmisten voivan käyttää teknologiaa omalla tavalla tai jopa jättää sen kokonaan hyödyntämättä. Teknologia ei ole omavaltainen muutosvoima, vaikka sanaan näin usein viitataan (Marx, 2010). Tekoäly ei vaikuta rekrytointiin millään tavalla, jos ihmiset eivät ota sitä käyttöönsä. Tekoälyn vaikutukset rekrytointiprosessiin voidaan siten nähdä riippuvan myös teknologian implementoinnista, johon vaikuttaa esimerkiksi laitteiston luotettavuus, kuinka helppokäyttöinen se on, työntekijöiden ikä ja työntekijöiden sukupuolijakauma (Butler & Sellbom 2002, Morris & Venkatesh 2000). Butler ja Sellbom (2002) pyrkivät selvittämään esteitä teknologian omaksumiselle organisaatiolle yliopistokontekstissa. Suurimmat vaikuttavat tekijät käyttöönotossa olivat teknologian luotettavuus, tietämys kuinka käyttää sitä, usko sen hyödyllisyydestä, helppokäyttöisyys ja organisaation tuki. Yleisimmät ongelmat olivat sen sijaan teknologian toimintahäiriöt ja ajankäyttö teknologia oppimiseen.

Tekoäly voi vaikuttaa rekrytointiprosessiin myös organisaation kautta, kuten Barleyn (1986) tutkimuksessa huomattiin kahden eri sairaalan päätyneen erilaiseen työnjakoon ja ilmapiiiriin. Muiden ihmisten suhtautuminen tekoälyyn organisaatioissa voi myös vaikuttaa millä tavalla rekrytoijat hyödyntävät järjestelmää, joka puolestaan vaikuttaa rekrytoinnin lopputulokseen. Monet tutkimukset näyttivät päätyvän johtopäätökseen, jossa vakiintuneet työtavat voivat muuttua sekä teknologiaa vaihtavassa organisaatioissa että myös yhteistyökumppaneiden omaksuessa uusia teknologioita (Barley 1986, Eriksson-Zetterquist ym. 2002).

Erityisen huolestuttavaa ovat Barnesin (2012) tutkimuksen piirteet, joissa huomattiin etääntymistä ja eristäytymistä ihmiskontaktista, sillä mitä jää jäljelle ammattilaisesta, jonka työnkuvakin viittaa vahvasti ihmisiin, jos tämä kontakti puuttuu? Haluavatko työnhakijat hakea firmaan, jossa yksi merkittävä osa yrityskuvaan vaikuttavasta elementistä on tietokoneen hallinnassa? Erikson-zetterquist (2009) mainitsi tilanteen, jossa tietynlaisissa olosuhteissa ammattiryhmät eivät kykene pitämään hallussaan mielekkäitä työtehtäviään.

Chapman (2003) selvitti minkätakia yrityksissä pyrittiin ottamaan uutta teknologiaa yrityksiin niiden työnhakijoiden esikarsinnassa, seulonnassa ja valintaprosessissa. Vastauksena oli muun muassa seuraavia syitä tehokkuus (44,8%), mahdollistaa uusia arviointi työkaluja (41,1%), vähentää kustannuksia (31%), yhdenmukaistaa systeemiä (27,6%), laajentaa hakijamäärää (24,1%) ja parantaa organisaation kuvaa (15,5%). Tekoäly näyttäisi voivan auttaa näissä asioissa, joskin yrityskuvan paraneminen todennäköisesti riippuu yksittäisistä asenteista kyseistä tekoälyä kohtaan. Hakijalla oleva negatiivinen kuva tekoälystä tuskin parantaisi hänen kuvaansa yrityksestä, jos hän tulee tietoiseksi sen vaikuttavan hänen valintaansa.

Todennäköisimmät muutokset rekrytointiprosessissa näkisin työntekijöiden ja hakemusten läpikäynnissä sekä luokittelussa, viestinnässä ja hakijoiden tiedusteluun vastaamisessa. Perehdytyksessä käytettävät työntekijöiden tietoa organisaatiosta ja sen tuotteista opettavat ja ylläpitämät järjestelmät, kuten molemminpuolista tiedonhakua avustavat järjestelmät ovat myös todennäköisiä yleistymään. Sillä työntekijöiden esikarsintaan on jo olemassa sovelluksia (Fagliaka ym. 2012), viestinnän huonoa palvelua koneelta ei nähdä niin huonona asiana (Moon ym. 2002), tekoälyä hyödyntävän opetuksen tehokkuuden takia (Bower & Rutson-Griffiths 2016) ja tiedonhakua avustavien järjestelmien omaavan vain hyviä puolia (Bradley & Smyth 2003).

Hakemuksissa ja työntekijöiden luokittelussa rekrytoijan avuksi tulisi järjestelmä, joka koneoppimista hyödyntäen luokittelisi hakijat järjestykseen, joka olisi samankaltainen rekrytoijan preferenssien kanssa. Rekrytoi saisi siis parhaassa tapauksessa oman työnsä esikarsinnassa tiivistettyä silmänröykäykseen tekoälyn käydessä materiaalin nopeasti läpi. HR-ammattilaisen työnkuva saattaisi näin muuttua enemmän rekrytoinnista muiden tehtävien suuntaan, kuten työtyytyväisyyden kehittämiseen. Hakijaviestintä voitaisiin hoitaa automaattisen keskustelurobotin turvin, joka huolehtisi kaikkien hakijoiden saavan tasapuolisesti vastauksensa heidän tiedusteluihinsa työtehtävistä, työpaikasta tai muista rekrytointiin liittyvistä aikatauluista. Perehdytykset olisi ainakin tietyissä organisaatioissa mahdollista hoitaa lyhyemmällä aikavälillä, jolloin työntekijät sopeutuisivat nopeammin esimerkiksi aikavälikertauksen on jo todettu toimivan melko tehokkaasti uuden tiedon

omaksumisessa. Hakutuloksia parantavat järjestelmät eivät näennäisesti muuttaisi prosessia, mutta auttaisivat soveltuvia työntekijöitä ja yrityksiä kohtaamaan toisensa.

Rekrytoijan roolin pienentäminen ei kuitenkaan ole ongelmaton. Poistettaessa harkintaa rekrytoijalta rekrytointijärjestelmälle saadan rekrytoijan virheitä pienennettyä, mutta toisaalta järjestelmän suunnittelijan virheen määrät kasvavat. Fagliakan ym. (2012) sanoivat, ettei heidän tarkoitus ollutkaan poistaa rekrytoijan harkintaa kokonaan toisaalta Hoffmanin ym. (2015) mukaan rekrytoijan harkinta prosessissa tulisi minimoida. Nykyiset koneoppimista hyödyntävät järjestelmät oppivat toimimaan samalla tavalla, kun heille annetun materiaalin tehnyt rekrytoija, joten erilaiset puolueellisuudet eivät katoa minnekkään vaan ne siirtyvät neutraaliksi mielletylle toimijalle. Tästä johtuen voi olla hankala huomata jatkossa syrjintää, jonka kone tekee automaattisesti. Ongelmaa voisi minimoida antamalla järjestelmälle materiaalia, jonka ovat tehneet mahdollisimman useasta taustasta tulevat henkilöt, jolloin esimerkiksi tietyt kansalaisuudet eivät joutuisi syrjityksi. Tietokonejärjestelmä voi myös muodostua rekrytoijalle kävelykepiksi, jolla perustella omat päätöksensä esimerkiksi rekrytoija hylkää hakijan, koska tietokone ei antanut hänelle hyviä pisteitä, sen sijaan, että olisi harkinnut hakijaa kunnolla itse. Jos tiedetään miten algoritmit toimivat, niitä voidaan käyttää hyödykseen, jos valinta on pelkästään tietokoneen tehtävä. Hyvällä ymmärryksellä teknologian toiminnasta voisi olla mahdollista huijata konetta ja päästä listan kärkeen, mitä ei välttämättä epäiltäisi, koska järjestelmä on luokitellut hakijan. Etenkin järjestelmät, jotka louhivat tietoa hakijasta internetistä mahdollistaisi rekrytoitavan lataavan suotuisaa tietoa työpaikan saannin kannalta internettiin.

Viestinnän automatisoiminen ei sen sijaan ole niin riskialtista, sillä Rynesin ym. (1980) nopea viestintä on positiivinen asia hakijoille ja Moonin ym. (2002) mukaan ihmiset arvioivat ihmisiä äärimmäisemmin eli hyvästä palvelusta ihmiset saavat paremman palautteen ja huonosta heikomman kuin ei-inhimilliset toimijat. Jos järjestelmän palvelu on huonoa, rekrytoitavat eivät täten koe sitä niin suurena ongelmana. Yleisesti teknologian lisääminen altistaa yrityksen alttiille teknologian toimintahäiriöille, jotka voivat lisätä kustannuksia (Orlikowski, 1992).

Lähteet

Barley, S. R. 1990. The alignment of technology and structure through roles and networks. *Admin. Sci. Quart.* 35 61-103.

Barnes, S.A., 2012. The differential impact of ICT on employees: narratives from a hi-tech organisation. *New Technology, Work and Employment*, 27(2), pp.120-132.

Bellman, Richard, and Richard Bellman. An introduction to artificial intelligence: can computer think?. No. 04; Q335, B4.. 1978.

Bijker, W.E., 1995. *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change* MIT Press, Cambridge, Mass.

Boland Jr, R.J., Lyytinen, K. and Yoo, Y., 2007. Wakes of innovation in project networks: The case of digital 3-D representations in architecture, engineering, and construction. *Organization science*, 18(4), pp.631-647.

Bower, J.V. and Rutson-Griffiths, A., 2016. The relationship between the use of spaced repetition software with a TOEIC word list and TOEIC score gains. *Computer Assisted Language Learning*, pp.1-11.

Bradley, Keith, and Barry Smyth. "Personalized information ordering: a case study in online recruitment." *Knowledge-Based Systems* 16.5 (2003): 269-275.

Brown, J.S. and Duguid, P., 1991. Organizational learning and communities-of-practice: Toward a unified view of working, learning, and innovation. *Organization science*, 2(1), pp.40-57.

Braverman, H. 1974. *Labor and Monopoly Capital: The Degradation of Work in the Twentieth Century*, Monthly Review Press, New York.

Buchanan, D.A., Boddy, D., Black, S.P., MacDonald, R. and Trushell, I.M., 1983. *Organizations in the computer age: Technological imperatives and strategic choice*. Gower Publishing Company.

Burkhardt, M. E., D. J. Brass. 1990. Changing patterns or patterns of change: The effects of a change in technology on social network power and structure. *Admin. Sci. Quart.* 35 104-127.

Butler, D.L. and Sellbom, M., 2002. Barriers to adopting technology. *Educause Quarterly*, 2, pp.22-28.

- Button, G., ed. 1993. *Technology in Working Order: Studies in Work, Interaction, and Technology*. Routledge, London, U.K.
- Caridakis, G., Castellano, G., Kessous, L., Raouzaïou, A., Malatesta, L., Asteriadis, S. and Karpouzis, K., 2007, September. Multimodal emotion recognition from expressive faces, body gestures and speech. In *IFIP International Conference on Artificial Intelligence Applications and Innovations* (pp. 375-388). Springer US.
- Carter, N.M., 1984. Computerization as a predominate technology: its influence on the structure of newspaper organizations. *Academy of Management Journal*, 27(2), pp.247-270.
- Cetina, K.K., Schatzki, T.R. and von Savigny, E. eds., 2005. *The practice turn in contemporary theory*. Routledge.
- Chapman, Derek S., and Jane Webster. "The use of technologies in the recruiting, screening, and selection processes for job candidates." *International Journal of Selection and Assessment* 11.2-3 (2003): 113-120.
- Chapman, Derek S., and Jane Webster. "The use of technologies in the recruiting, screening, and selection processes for job candidates." *International Journal of Selection and Assessment* 11.2-3 (2003): 113-120.
- Charniak, Eugene. *Introduction to artificial intelligence*. Pearson Education India, 1985.
- Chia, R. and Holt, R., 2008. On managerial knowledge. *Management Learning*, 39(2), pp.141-158.
- Child, J., 1972. Organizational structure, environment and performance: The role of strategic choice. *sociology*, 6(1), pp.1-22.
- Ciborra, C. U. 1993. *Teams, Markets, and Systems: Business Innovation and Information Technology*. Cambridge University Press, New York.
- Ciborra, C.U., 1996. The platform organization: Recombining strategies, structures, and surprises. *Organization science*, 7(2), pp.103-118.
- Cook, S.D. and Brown, J.S., 1999. Bridging epistemologies: The generative dance between organizational knowledge and organizational knowing. *Organization science*, 10(4), pp.381-400.
- Daft, R.L. and Lengel, R.H., 1986. Organizational information requirements, media richness and structural design. *Management science*, 32(5), pp.554-571.
- Davis, L. E., J. C. Taylor. 1986. Technology, organization and job structure. R. Dubin, ed. *Handbook of Work, Organization, and Society*. Rand McNally, Chicago, IL, 379-419.

DeSanctis, G., M. S. Poole. 1994. Capturing the complexity in advanced technology use: Adaptive structuration theory. *Organ. Sci.* 5(2) 121-147.

Dipboye, Robert L., Gail A. Fontenelle, and Kathleen Garner. "Effects of previewing the application on interview process and outcomes." *Journal of Applied Psychology* 69.1 (1984): 118.

Dougherty, T.W., Turban, D.B. and Callender, J.C., 1994. Confirming first impressions in the employment interview: A field study of interviewer behavior. *Journal of applied psychology*, 79(5), p.659.

Edwards, R.C. and Edwards, R., 1979. *Contested terrain: The transformation of the workplace in the twentieth century*. Basic Books.

Eriksson-Zetterquist, U., Lindberg, K. and Styhre, A., 2009. When the good times are over: Professionals encountering new technology. *Human relations*, 62(8), pp.1145-1170.

Faliagka, E., Ramantas, K., Tsakalidis, A. and Tzimas, G., 2012, May. Application of machine learning algorithms to an online recruitment system. In *Proceedings of international conference on internet and web applications and services*.

Galbraith, J.R., 1977. *Organization design*. Addison Wesley Publishing Company.

Gallois, C., Callan, V.J. and PALMER, J.A.M., 1992. The Influence of Applicant Communication Style and Interviewer Characteristics on Hiring Decisions¹. *Journal of Applied Social Psychology*, 22(13), pp.1041-1060.

George Lukacs, *History and Class Consciousness: Studies in Marxist Dialectics*, trans. R. Livingstone (Cambridge, 1971), 83–87. See also Langdon Winner, *Autonomous Technology: Technology-out-of-Control as a Theme of Political Thought* (Cambridge, 1977).

Graves, L.M. and Powell, G.N., 1995. THE EFFECT OF SEX SIMILARITY ON RECRUITERS'EVALUATIONS OF ACTUAL APPLICANTS: A TEST OF THE SIMILARITY-ATTRACTION PARADIGM. *Personnel Psychology*, 48(1), pp.85-98.

Haugeland, John. *Artificial intelligence: The very idea*. MIT press, 1989.

Hatch, M.J. and Cunliffe, A.L., 2013. *Organization theory: modern, symbolic and postmodern perspectives*. Oxford university press.

Heneman HG, Schwab DP, Fossum JA, Dyer LD. (1983). *Personnel/ human resource management*.

Hewitt, J.P. 1988. *Self and society: A symbolic interactionist social psychology*. Boston: Allyn & Bacon.

Homewood, IL: Richard D. Irwin. Hoffman, M., Kahn, L.B. and Li, D., 2015. Discretion in Hiring (No. w21709). National Bureau of Economic Research.

Hutchins, E., 1991. Organizing work by adaptation. *Organization Science*, 2(1), pp.14-39.

Hutchins, E. 1995. Cognition in the Wild. MIT Press, Cambridge, MA.

Jordan, M. I., and T. M. Mitchell. "Machine learning: Trends, perspectives, and prospects." *Science* 349.6245 (2015): 255-260.

Kling, R. 1992. Audiences, narratives, and human values in social studies of technology. *Sci., Tech. and Human Values* 17(3) 349-365.

Korte, R. F. (2003). Biases in decision making and implications for human resource development. *Advances in Developing Human Resources*, 5(4), 440-457. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/221207121?accountid=27468>

Kurzweil, Ray, Robert Richter, and Martin L. Schneider. The age of intelligent machines. Vol. 579. Cambridge: MIT press, 1990.

Law, J. Aircraft stories: Decentering the object in technoscience. Durham, NC: Duke University Press, 2002.

LeCun, Yann, Yoshua Bengio, and Geoffrey Hinton. "Deep learning." *Nature* 521.7553 (2015): 436-444.

Lin, T.R., Dobbins, G.H. and Farh, J.L., 1992. A field study of race and age similarity effects on interview ratings in conventional and situational interviews. *Journal of Applied Psychology*, 77(3), p.363.

Lisetti, C.L. and Schiano, D.J., 2000. Automatic facial expression interpretation: Where human-computer interaction, artificial intelligence and cognitive science intersect. *Pragmatics & cognition*, 8(1), pp.185-235.

Liu, Tie-Yan. "Learning to rank for information retrieval." *Foundations and Trends in Information Retrieval* 3.3 (2009): 225-331.

Macan, T.H. and Dipboye, R.L., 1988. The effects of interviewers' initial impressions on information gathering. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 42(3), pp.364-387.

Mackenzie, A. Problematizing the technological: The object as event? *Social Epistemology*, 2005, 19, 381-99.

Malone, T. W., J. Yates, R. Benjamin. 1987. Electronic markets and electronic hierarchies. *Comm. ACM* 30 484-497.

- Marx, K., & Engels, F. ([1846] 1996). *The German ideology*. New York: International Publishers.
- Marx, L., 2010. Technology: The emergence of a hazardous concept. *Technology and Culture*, 51(3), pp.561-577.
- McCorduck, Pamela (2004). *Machines Who Think* (2nd ed.). A. K. Peters.
- Morris, M.G. and Venkatesh, V., 2000. Age differences in technology adoption decisions: Implications for a changing work force. *Personnel psychology*, 53(2), pp.375-403.
- Moon, Henry and David E. Conlon (2002), "From Acclaim to Blame: Evidence of a Person Sensitivity Decision Bias," *Journal of Applied Psychology*, 87 (1), 33-42.
- Murphy-Chutorian, E. and Trivedi, M.M., 2009. Head pose estimation in computer vision: A survey. *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 31(4), pp.607-626.
- Newell, Allen, and Herbert Alexander Simon. GPS, a program that simulates human thought. No. P-2257. RAND CORP SANTA MONICA CALIF, 1961.
- Nicolini, D., 2012. *Practice theory, work, and organization: An introduction*. Oxford university press.
- Nilsson, Nils J. *Artificial intelligence: a new synthesis*. Elsevier, 1998.
- North, Douglass C. 1992. "Transaction costs, institutions, and economic performance." San Francisco, CA: ICS Press.
- Oliver, N.M., Rosario, B. and Pentland, A.P., 2000. A bayesian computer vision system for modeling human interactions. *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 22(8), pp.831-843.
- Orlikowski, W.J., 1992. The duality of technology: Rethinking the concept of technology in organizations. *Organization science*, 3(3), pp.398-427.
- Orlikowski, W.J., 2008. Using technology and constituting structures: A practice lens for studying technology in organizations. In *Resources, co-evolution and artifacts* (pp. 255-305). Springer London.
- Orr, J. 1996. *Talking about Machines: An Ethnography of a Modern Job*. Cornell University Press, Ithaca, NY.
- Pantic, M. and Rothkrantz, L., 2004, June. Case-based reasoning for user-profiled recognition of emotions from face images. In *Multimedia and Expo, 2004. ICME'04. 2004 IEEE International Conference on* (Vol. 1, pp. 391-394). IEEE.

Parasuraman, R. and Riley, V., 1997. Humans and automation: Use, misuse, disuse, abuse. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 39(2), pp.230-253.

Perrolle, J. A. 1986. Intellectual assembly lines: The rationalization of managerial, professional, and technical work. *Comput. and Soc. Sci.* 2 111-121.

Pingitore, R., Dugoni, B.L., Tindale, R.S. and Spring, B., 1994. Bias against overweight job applicants in a simulated employment interview. *Journal of Applied Psychology*, 79(6), p.909.

Poole, David Lynton, Alan K. Mackworth, and Randy Goebel. *Computational intelligence: a logical approach*. Vol. 1. New York: Oxford University Press, 1998.

Prasad, P. 1993. Symbolic processes in the implementation of technological change: A symbolic interactionist study of work computerization. *Acad. of Management J.* 36 1400-1429.

Rafter, Rachael, Keith Bradley, and Barry Smyth. "Personalised retrieval for online recruitment services." *The BCS/IRSG 22nd Annual Colloquium on Information Retrieval (IRSG 2000)*, Cambridge, UK, 5-7 April, 2000. 2000.

Rice, R. E, C. Aydin. 1991. Attitudes toward new organizational technology: Network proximity as a mechanism for social information processing. *Admin. Sci. Quart.* 36 219-244.

Rich, Elaine, and Kevin Knight. *Artificial intelligence*. Vol. 199. No. 1. New York:: McGraw-Hill, 1991.

Rogers, E.M. and Kincaid, D.L., 1981. *Communication networks: toward a new paradigm for research*.

Russell, Stuart J., and Peter Norvig. "Artificial intelligence: a modern approach. Third edition (International Edition)." (2010).

Shaiken, H., 1985. *Work transformed: Automation and labor in the computer age*. Holt, Rinehart, and Winston, 1985.

Shaw, K., 2008. The application of artificial intelligence principles to teaching and training. *British Journal of Educational Technology*, 39(2), pp.319-323.

Suchman, L. A. 1987. *Plans and Situated Actions: The Problem of Human Machine Communication*. University of Cambridge Press, Cambridge, U.K.

Turing, Alan M. "Computing machinery and intelligence." *Mind* 59.236 (1950): 433-460.

Venkatesh, V. and Morris, M.G., 2000. Why don't men ever stop to ask for directions? Gender, social influence, and their role in technology acceptance and usage behavior. *MIS quarterly*, pp.115-139.

Vidal, M., Adler, P. and Delbridge, R., 2015. When organization studies turns to societal problems: The contribution of Marxist grand theory.

Viitala, R., 2007. Henkilöstöjohtaminen: strateginen kilpailutekijä. Edita.

Warwick, K. and Shah, H., 2015. Can machines think? A report on Turing test experiments at the Royal Society. *Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence*, pp.1-19.

Weick, K.E., 1993. Organizational redesign as improvisation. *Organizational change and redesign: Ideas and insights for improving performance*, 346, p.379.

Wellman, B., 1983. Network analysis: Some basic principles. *Sociological theory*, pp.155-200.

Winston, P. "Learning by building identification trees." *Artificial intelligence* (1992): 423-442.

Woodward, J. 1965. *Industrial Organization: Theory and Practice*. Oxford University Press, London, U.K.

Zuboff, S., 1988. *In the age of the smart machine: The future of work and power*. Basic books.